

PRODUCTION CONTROL METHOD

Patent number: JP8085050

Publication date: 1996-04-02

Inventor: OSHIMA TAKEFUMI

Applicant: SONY CORP

Classification:

- International: B23Q41/08; G06F17/60; H01L21/02

- european:

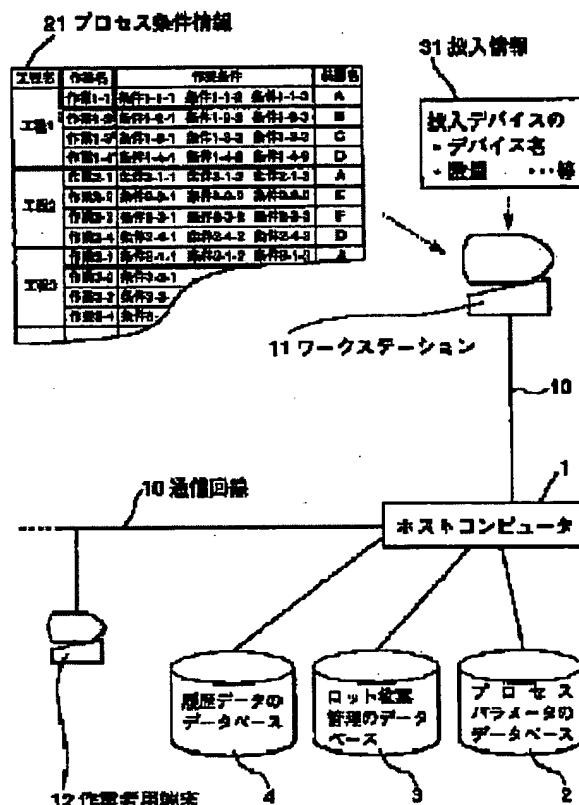
Application number: JP19940316175 19941220

Priority number(s):

Abstract of JP8085050

PURPOSE: To provide a production control method for supporting the optimization in the case of combining different kinds of devices in one conveyance unit.

CONSTITUTION: A remainder numerical quantity by each device is calculated according to process condition information 21 and putting-in information, and then the total process names in all kinds of devices are extracted to create the data showing the existence of relationship of each device to each manufacturing process. Subsequently, the number of process names different in relationship between the devices is calculated using the created data, and combination of different kinds of devices in conveyance unit is determined according to the number of process names different in relationship, the total value of remainder numerical quantity, a difference in working device and work recipe, and lead time extention time due to combination of each device.



特開平08-085050

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-85050

(43)公開日 平成8年(1996)4月2日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 23 Q 41/08

Z

G 06 F 17/60

H 01 L 21/02

Z

G 06 F 15/ 21

R

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全15頁)

(21)出願番号 特願平6-316175

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(22)出願日 平成6年(1994)12月20日

(72)発明者 大嶋 健文

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(31)優先権主張番号 特願平6-37781

(74)代理人 弁理士 船橋 國則

(32)優先日 平6(1994)2月10日

(33)優先権主張国 日本 (JP)

(31)優先権主張番号 特願平6-184019

(32)優先日 平6(1994)7月12日

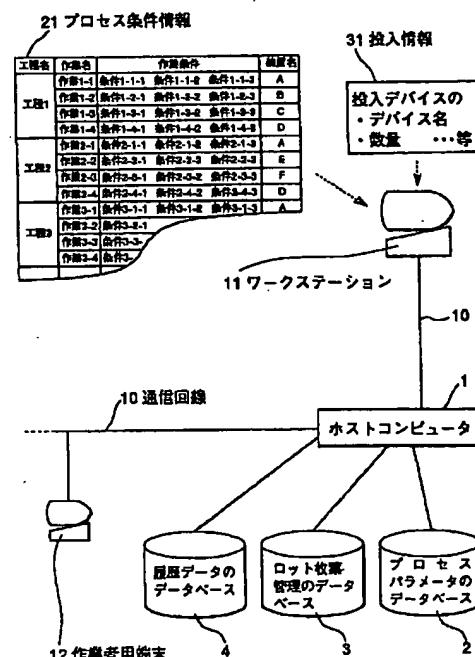
(33)優先権主張国 日本 (JP)

(54)【発明の名称】 生産管理方法

(57)【要約】

【目的】 1つの搬送単位に異種のデバイスを組み合わせる場合の最適化を支援する生産管理方法を提供すること。

【構成】 プロセス条件情報21や投入情報31等に基づき各デバイス毎の余りの数量をそれぞれ算出し、次に全ての種類のデバイスにおける延べの工程名を抽出して各製造工程に対する各デバイスの関係の有無を示すデータを作成する。次いで作成したデータを用いて各デバイス間で関わりが異なる工程名の数を算出し、そして、関わりの異なる工程名の数や余りの数量の合計値、加工装置および作業レシピの差異、各デバイスの組合せによるリードタイム延長時間に基づき搬送単位での異種のデバイスの組合せを決定する生産管理方法である。



生産管理システムを説明する構成図

【特許請求の範囲】

【請求項1】 製造を行う複数種類のデバイスの少なくとも生産数量や処理条件から成るプロセス情報をホストコンピュータへ入力し、該プロセス情報に基づいて各デバイスの所定の搬送単位における製造工程を管理するシステムにおいて、

予め、前記プロセス情報に基づいて、各デバイス毎の生産数量から前記搬送単位の整数倍を引いた余りの数量をそれぞれ算出しておき、

次いで、全ての種類のデバイスにおける延べの製造工程名を抽出するとともに各製造工程名が示す製造工程に対して各デバイスが該製造工程と関わるか否かをそれぞれ調べ、前記延べの製造工程名に対する各デバイスの関係の有無を示すデータを作成し、

次に、前記データを用いて各デバイス間で関わりが異なる製造工程名を探してその数を算出し、

前記各デバイス間で算出した関わりの異なる製造工程名の数および各デバイスで前記余りの数量を合計した値に基づいて前記搬送単位での異種のデバイスの組合せを決定することを特徴とする生産管理方法。

【請求項2】 前記各デバイス間で算出した関わりの異なる製造工程名の数および各デバイスで前記余りの数量を合計した値を出力することを特徴とする請求項1記載の生産管理方法。

【請求項3】 前記搬送単位は、前記デバイスを製造するための基板を一定枚数集めた数であることを特徴とする請求項1記載の生産管理方法。

【請求項4】 製造を行う複数種類のデバイスの少なくとも生産数量や処理条件から成るプロセス情報をホストコンピュータへ入力し、該プロセス情報に基づいて各デバイスの所定の搬送単位における製造工程を管理するシステムにおいて、

先ず、全ての種類のデバイスにおける延べの製造工程名を抽出するとともに各製造工程名が示す製造工程に対して各デバイスが該製造工程と関わるか否かをそれぞれ調べ、前記延べの製造工程名に対する各デバイスの関係の有無を示すデータを作成し、

次いで、前記データを用いて各デバイス間で関わりが異なる製造工程名を探してその数を算出し、

次に、その異なる製造工程名の中で同種の作業を行うものを抽出するとともに、抽出した製造工程名における各作業毎の加工装置の差異を見分け出し、

前記各デバイス間で関わりの異なる製造工程名の数および見つけ出した前記加工装置の差異に基づいて前記搬送単位での異種のデバイスの組合せを決定することを特徴とする生産管理方法。

【請求項5】 製造を行う複数種類のデバイスの少なくとも生産数量や処理条件から成るプロセス情報をホストコンピュータへ入力し、該プロセス情報に基づいて各デバイスの所定の搬送単位における製造工程を管理するシ

ステムにおいて、

先ず、全ての種類のデバイスにおける延べの製造工程名を抽出するとともに各製造工程名が示す製造工程に対して各デバイスが該製造工程と関わるか否かをそれぞれ調べ、前記延べの製造工程名に対する各デバイスの関係の有無を示すデータを作成し、

次いで、前記データを用いて各デバイス間で関わりが異なる製造工程名を探してその数を算出し、

次に、その異なる製造工程名の中で同種の作業を行うものを抽出するとともに、抽出した製造工程名における各作業毎の作業条件の差異を見分け出し、

前記各デバイス間で関わりの異なる製造工程名の数および見つけ出した前記作業条件の差異に基づいて前記搬送単位での異種のデバイスの組合せを決定することを特徴とする生産管理方法。

【請求項6】 製造を行う複数種類のデバイスの少なくとも生産数量や処理条件から成るプロセス情報および製造履歴情報をホストコンピュータへ入力し、該プロセス情報および製造履歴情報に基づいて各デバイスの所定の搬送単位における製造工程を管理するシステムにおいて、

先ず、全ての種類のデバイスにおける延べの製造工程名を抽出するとともに各製造工程名が示す製造工程に対して各デバイスが該製造工程と関わるか否かをそれぞれ調べ、前記延べの製造工程名に対する各デバイスの関係の有無を示すデータを作成し、

次に、前記データから所定のデバイスの組合せを選択し、これらの間における同種の製造工程で作業が異なるものを抽出し、

次いで、抽出した各作業における過去の平均リードタイムおよび平均ラップタイムを前記製造履歴情報から取得し、これらに基づき前記組合せの中の一つのデバイスを基準とした他のデバイスとの間の相対的なリードタイム延長時間を算出し、

前記リードタイム延長時間に基づく前記デバイスの組合せ良否判断を行うことを特徴とする生産管理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、複数種類から成るデバイスの製造工程を管理するシステムにおいて、異種のデバイスの搬送単位における最適な組合せのための支援を行う生産管理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、ウエハの大口径化とともにデバイスの多品種少量生産が進み、これに対応するため半導体の製造工程ではいわゆる枚葉処理が盛んに行われている。枚葉処理とは、例えばウエハ単位で個別の処理を行うことを言い、製造工程の設定、履歴データの収集、製造途中での品質管理データの収集などをウエハ一枚一枚について行うことができるという特徴を有する。このよ

うな枚葉処理を行うためにはウエハ単位のプロセスを統括管理するための生産管理システムが必要不可欠である。生産管理システムには、各ウエハ毎のプロセス条件や製造履歴データ等が蓄積された種々のデータベースが備えられており、このデータベースに基づいて各ウエハ毎の生産管理すなわち枚葉管理を行っている。

【0003】また、このようなウエハ毎の枚葉処理を行うとともに生産効率を向上させる観点から所定の搬送単位（以下、これをロットと言う。）でウエハを搬送して処理することが考えられている。例えば、ウエハ25枚を1ロットとして設定した場合、ロット毎に所定の加工装置まで搬送し、そこで枚葉処理を行った後に次の加工装置まで先と同様なロット毎の搬送を行う。

【0004】生産管理システムは、ウエハをロット毎に搬送していても枚葉管理を行っているため、1ロット内に複数種類のウエハすなわち異なるデバイスを製造するためのウエハが混在する場合がある。つまり、同種のデバイスを製造するためのウエハ（同じ製造条件から成るウエハ）がロットの整数倍になっていないとき（例えば、25枚を1ロットとした場合に28枚のウエハを投入するようなとき）、ロット内に収まらない端数（先の例においては3枚）がされることになる。そこで、異種のデバイスを製造するためであってもこののような端数となるウエハを1ロット内にまとめて搬送するようにしている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、異種のデバイスを製造するためのウエハを1ロット内にまとめて搬送する場合、各デバイス間の製造工程があまりにも異なっている場合にはロットを投入してから各デバイスが完成するまでのターンアラウンドタイムを互いに長くする恐れがある。これを回避するためには、各デバイス間の製造工程の相違を人手によって検討しなければならず、例えば数百にもおよぶ製造工程の全てについてこのような相違をチェックするには多大な労力と時間を要することになる。また、このようなチェックを行う場合に人為的なミスが生じると生産効率の低下を招き、枚葉管理を行う上での重要な問題となる。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、このような課題を解決するために成された生産管理方法である。すなわち、本発明の生産管理方法は、製造を行う複数種類のデバイスの少なくとも生産数量や処理条件から成るプロセス情報をホストコンピュータへ入力し、そのプロセス情報に基づいて各デバイスの所定の搬送単位における製造工程を管理するシステムにおける管理方法であり、先ず、プロセス情報に基づいて、各デバイス毎の生産数量から搬送単位の整数倍を引いた余りの数量をそれぞれ算出しておく。次いで、全ての種類のデバイスにおける延べの製造工程名を抽出するとともに各製造工程名が示す

製造工程に対して各デバイスが該製造工程と関わるか否かをそれぞれ調べ、この延べの製造工程名に対する各デバイスの関係の有無を示すデータを作成する。次に、作成したデータを用いて各デバイス間で関わりが異なる製造工程名を探してその数を算出し、各デバイス間で算出した関わりの異なる製造工程名の数および各デバイスで余りの数量を合計した値に基づいて搬送単位での異種のデバイスの組合せを決定する生産管理方法である。

【0007】また、各デバイス間で算出した関わりの異なる製造工程名の数および各デバイスでの余りの数量を合計した値を出力したり、デバイスを製造するための基板を一定枚数集めた数を搬送単位とした生産管理方法もある。さらに、各デバイス間で算出した関わりの異なる製造工程名の数およびこれらの製造工程名の作業における加工装置の差異に基づき搬送単位での異種のデバイスの組合せを決定したり、各デバイス間で算出した関わりの異なる製造工程名の数およびこれらの製造工程名における各作業条件の差異に基づき搬送単位での異種のデバイスの組合せを決定する生産管理方法もある。

【0008】また、製造工程名に対する各デバイスの関係の有無を示すデータから所定のデバイスの組合せを選択し、これらの間における同種の製造工程で作業が異なるものを抽出し、この抽出した各作業における過去の平均リードタイムおよび平均ラップタイムを製造履歴情報から取得し、これらに基づき組合せの中の一のデバイスを基準とした他のデバイスとの間の相対的なリードタイム延長時間を算出し、これに基づいてデバイスの組合せ良否を判断する生産管理方法もある。

【0009】

【作用】本発明では、ホストコンピュータに入力されたプロセス情報に基づき、先ず、各デバイス毎の生産数量を搬送単位の整数倍で割った余りの数量を算出しておき、次に種類の異なる各デバイスにおける延べの製造工程名を抽出して各デバイスの各製造工程に対する関わりの有無をデータとして作成している。このため、作成したデータから異種のデバイス間で関わりが異なる製造工程名を容易に探し出しその数を算出できるようになる。また、この数と先に算出した各デバイスにおける余りの数量を合計した値に基づいて搬送単位での異種のデバイスの組合せを決定する。

【0010】すなわち、デバイス間において余りの数量の合計が搬送単位に収まり、かつ関わりが異なる製造工程の数が少ないほどそれらを組合せた場合における生産効率が向上することになる。また、各デバイス間で算出した関わりの異なる製造工程名の数および各デバイスで余りの数量を合計した値を出力することでオペレータによる異種のデバイスの組合せ判断が容易となる。

【0011】さらに、本発明では、各デバイス間で関わりの異なる製造工程における加工装置の差異や、作業条件の差異を抽出しているため、単に関わりの異なる製造

工程名の数だけでなく、作業内容まで考慮したより細かい判断基準によって異種のデバイスの組合せ決定を行うことができるようになる。

【0012】また、本発明では、デバイスの組合せの中から同種の製造工程で作業が異なるものを抽出し、この各作業における過去の平均リードタイムおよびラップタイムを製造履歴情報から得て、これらに基づき組合せの中の一のデバイスを基準とした他のデバイスとの間の相対的なリードタイム延長時間を算出している。このリードタイム延長時間は、所定のデバイスの組合せを想定した場合のリードタイムの延長時間すなわち作業における基準のリードタイムからどれだけ時間を延長する必要があるかを示すものであり、これによってデバイスの組合せにおける良否判断の基準を示すことができるようになる。

【0013】

【実施例】以下に、本発明の生産管理方法の実施例を図に基づいて説明する。図1は、本発明の生産管理方法を行うための生産管理システムを説明する構成図である。すなわち、生産管理システムは複数種類のデバイスにおける工程管理やプロセス条件管理等をホストコンピュータ1にて一括管理するものである。ホストコンピュータ1は、通信回線10を介してデータ入力を行うためのワークステーション11および種々の情報を入出力するための作業者用端末12と接続されている。また、ホストコンピュータ1にはプロセスパラメータのデータベース2やロット枚葉管理のデータベース3、製造履歴のデータベース4などが備えられている。

【0014】本発明の生産管理方法を行うにあたり、予め、ワークステーション11から各デバイスに対するプロセス条件情報21や投入デバイスのデバイス名、生産数量等から成る投入情報31が生産管理システムのオペレータ（以下、単にオペレータと言う）によって入力されている。そして、このプロセス条件情報21がプロセスパラメータのデータベース2内に、また投入情報31がロット枚葉管理のデータベース3内にそれぞれ記憶されている。本発明の生産管理方法は、これらのデータベースを有効に活用することによって、一つの搬送単位で組み合わせる最適な異種のデバイスを探し出す支援を行うものである。なお、以下に実施例において説明を分かりやすくするために、半導体の製造に用いるウエハを一定枚数集めた数を搬送単位として、この搬送単位をロットと言うようとする。

【0015】図2～図5は本発明の第1実施例における生産管理方法を説明するフローチャートである。また、図6～図10は第1実施例における生産管理方法を説明するための具体例を示す図であり、図6は各デバイスの工程表の一例を示す図、図7は各デバイスの余り数量を示す図、図8～図9は表CPを示す図、図10はロットの編成を説明する図である。

【0016】また、図11は本発明の第2実施例における生産管理方法を説明するフローチャート、図12はデバイスD1とデバイスD2との差異を示す図、図13は各デバイス間の差異を示す図である。さらに、図14は本発明の第3実施例における生産管理方法を説明するフローチャート、図15は各製造装置における製造履歴情報を示す図、図16、17はリードタイム延長時間を示す図である。なお、以下の実施例の説明においてこれらの図に示されない符号は図1を参照するものとする。

【0017】初めに第1実施例における生産管理方法の説明を行う。先ず、図2のステップ2aに示すように、生産したいデバイス名とその生産数量等から成る投入情報31をワークステーション11から入力し、それをロット枚葉管理のデータベース3内に格納する。また、各デバイスに関するプロセス条件情報21は、図6に示す各デバイスの工程表として予めホストコンピュータ1のプロセスパラメータのデータベース2として記憶されている。ステップ2aでは、図6(a)～(c)に示す3種類のデバイスのデバイス名、および生産数量を入力したものとする。

【0018】次に、ステップ2bで示すように、先に入力した各デバイス毎の余りの数量を算出する。図7に示すように、余りの数量とは、各デバイスにおける生産数量からロットの整数倍を引いた余りの数量、すなわちロットに収まらなかった端数である。ここで値が「0」すなわち端数が出なかったデバイスに対しては、その後の処理の対象外とするが、以下においては各デバイスD1、D2、D3の余りの数量x1、x2、x3がそれぞれ「0」でなかったものとする。そして、算出した余りの数量をロット枚葉管理のデータベース3内に記憶しておく。

【0019】続いて、ステップ2cに示すように、入力された各デバイスの中で最も工程数の多いものをD1とし（図6参照）、次にステップ2dで示すように、このデバイスD1の工程名をロット枚葉管理のデータベース3から読み出して、図8(a)に示すような初期の表CPを作成する。なお、工程数が等しいデバイスがある場合にはいずれをD1としてもよい。以降においては、この表CPの工程名を基本として各デバイス間の工程の相違を順次調べることになる。

【0020】次に、図3のステップ3aで示すように表CPから工程名Pjを読み込み、次いでステップ3bに示すようにデバイスDkの中から工程名Pjを探す作業を行う。ここで、kおよびjの初期値は1であるため、工程名P1は図8(a)に示すA1工程であり、これがデバイスD1の中にあるか否かを探すことになる。

【0021】次に、ステップ3cに示すように、デバイスDkの中に工程名Pjがあるか否かの判断を行い、無かった場合にはステップ3dへ進んで表CPの工程名Pjに対するデバイスDkの欄へ「0」を入力する。ただ

し、初めてステップ3 a～ステップ3 cを行う場合には、図8 (a) に示す初期の表CPとデバイスD1の工程名とが1対1で対応しているため、ステップ3 cで必ず「Yes」となり、さらにステップ3 gへ進んで表CPのデバイスD1の欄へ「1」のフラグが入ることになる。さらに、このステップ3 gでは、工程名PjをPajとして別途記憶する。

【0022】そして、ステップ3 iにてjを1ずつ加算していき、表CPの工程名Pjが最後の工程となるまで同じ処理を繰り返すことにより、図8 (b) に示すような全ての工程名におけるデバイスD1の欄が「1」のフラグとなる表CPが生成される。工程名Pjが表CPの最後の工程となつた場合にはステップ3 hにて「Yes」となり、図4のステップ4 aへ進む。なお、始めてステップ4 aに進んだ場合には必ず「No」となりステップ4 cにてkを1加算して(すなわち、k=2となつて)ステップ4 eへ進み、jを1に戻して図3のステップ3 aへ戻る。

【0023】次に、ステップ3 aで表CPから工程名Pjを読み込んだ後、DkすなわちデバイスD2の工程名の中から工程名Pjがあるか否かを調べる。つまり、j=1の場合には図8 (b) に示す表CPの工程名P1であるA1工程が図6 (b) に示すデバイスD2の工程表の中にあるか否かを調べることになる。A1工程はデバイスD2の工程表の中にあるためステップ3 cで「Yes」となり、ステップ3 eへ進む。

【0024】j=1の場合にはステップ3 eの判断で「No」となり、ステップ3 gへ進んで表CPの工程名P1すなわちA1工程におけるD2の欄に「1」のフラグを入力し、この工程名P1をPaiに記憶しておく。このように表CPの工程名がデバイスD2の工程表の中にあるか否かを判断し、ある場合には表CPのD2の欄に「1」のフラグを入力し、無い場合には「0」のフラグを入力する。そして、図9 (a) に示す表CPから図9 (b) に示す表CPを作成する。

【0025】ここで、図9 (a) に示す表CPの工程名Pjを順次デバイスD2の工程表の中から探す場合、例えば工程名P3すなわちC1工程はデバイスD2の工程表の中に存在するが、デバイスD2のC1工程と一つ前にフラグが「1」となつた工程名Paj-1すなわちA1工程との間に他の工程が存在するか否かをステップ3 eにて判断する。この場合には、B2工程がそれに該当するため、ステップ3 fでB2工程がここでいう工程PXとなり、このB2工程をC1工程の前に挿入して図9

(b) に示す表CPを作成する。なお、間に他の工程が複数存在する場合にはこの全ての工程をC1工程の前に挿入するようにする。そして、挿入したB2工程のD1の欄に「0」のフラグを入力し、D2の欄に「1」のフラグを入力する。

【0026】これによって、図9 (b) に示す表CPに

は、デバイスD1とデバイスD2との延べの工程名が抽出されているとともに、各デバイスD1、D2と各工程名の示す工程との関係の有無もフラグによって示されることになる。また、もしデバイスD1とデバイスD2との工程数が等しい場合には、表CPの最後の工程まで関係を調べた段階でステップ4 aへ進み、表CPの最後の工程名より以降にデバイスD2に工程名PYがあるか否かを判断する。そして、工程名PYがある場合には表CPの最後の工程名Pjの後に工程名PYを挿入して、表CPのD1の欄に「0」のフラグを入力し、D2の欄に「1」のフラグを入力する。これにより、デバイスD1とデバイスD2との工程数が等しい場合であっても両方における延べの工程名を全て表CPに表すことができる。

【0027】次に、図9 (b) に示す表CPを基準にしてその工程名Pjが図6 (c) に示すデバイスD3の工程表の中にあるか否かを先と同様に調べる。その結果、工程表の中にある場合にはステップ3 gによって表CPのD3の欄に「1」のフラグを入力し、無い場合にはステップ3 dによって表CPのD3の欄に「0」を入力する。また、表CPにない工程名がデバイスD3の工程表の中にある場合には、ステップ3 fによってその工程名を表CPに追加していく。これによって、図9 (c) に示すような表CPが生成される。

【0028】この図9 (c) に示す表CPには、デバイスD1～D3まで延べの工程名が抽出されており、さらに各工程名に対するデバイスD1～D3の関係の有無がフラグによって示されている。例えば、A1工程におけるD1～D3の欄のフラグは全て「1」であり、デバイスD1～D3の全てがA1工程と関わっているということが分かる。また、B2工程の場合にはD2とD3の欄のみフラグが「1」となっており、デバイスD1はB2工程と関わらず、デバイスD2、D3がB2工程と関わっていることが分かる。

【0029】全てのデバイスについて表CPの工程名とその工程との関わりを調べた後にはステップ4 dにてNoとなり、ステップ4 fへ進む。ステップ4 fでは、図1.0 (a) に示す最終の表CP(図9 (a) と等しい)に基づいて、各デバイス間で関わりが異なる工程名の数を算出する。すなわち、各デバイス間における関わりが異なる工程名は、図1.0 (a) で示す表CPのフラグの異なる(デバイス間でフラグが「0」「1」、または「1」「0」となっている)工程名である。

【0030】例えば、デバイスD1とデバイスD2との間ににおいては、B1工程、B2工程、D1工程、D2工程、G1工程、H1工程の6つが異なっている。ただし、デバイスD2はF1工程が最後であるため、F1工程より後の工程名は関係なく、デバイスD1とデバイスD2との間ににおいては合計4つの工程で関わりが異なる。つまり、デバイスD1とデバイスD2との間では異

なる工程が4つあるということになる。

【0031】同様な算出をデバイス1DとデバイスD3、デバイスD2とデバイスD3との間でも行い、図10(b)に示す各デバイス間の異なる工程数のデータを作成する。次いで、図5のステップ5aに示すように、各デバイスの組合せとそのデバイス間における異なる工程数との対応を作成し、さらにステップ5bに示すように各組合せでの余りの数量の合計を算出する。そして、ステップ5cに示すようにその結果を例えば図10(c)に示すような表として出力する。

【0032】図10(c)に示す表には、各デバイスの組合せとそれぞれの場合における異なる工程の数、さらに各組合せにおける余りの数量の合計(予め算出しておいた図7に示す各デバイスD1~D3の端数 $x 1 \sim x 3$ を用いて各組合せでの合計を計算したもの)が表されている。

【0033】次に、この出力結果を例えばオペレータが参照し、適当なデバイスの組合せであるか否かをステップ5dにて入力する。そして、この入力した組合せに基づきステップ5eにてロットの編成を行うようする。例えば、図10(c)に示す表において最も異なる工程数の少ない組合せがデバイスD1、デバイスD2であり、その余りの数量の合計($x 1 2$)が1ロット以下であった場合には、この2つのデバイスD1、D2を組み合わせることで最も効率の良いロット編成を行うことができる。

【0034】なお、異なる工程数が最少でない場合であっても、例えば余りの数量の合計が丁度1ロット分となるような場合もある。つまり、生産効率の良いロットの編成を行う場合には、異なる工程数が少ない組合せを優先するか、余りの数量の合計値を優先するかによって最適なデバイスの組合せが異なるが、いずれにおいても図10(c)に示す表を参考にして容易に判断することができるようになる。

【0035】例えば、図10(c)に示す表の作成をホストコンピュータ1で行い、これをワークステーション11に表示することで、どのデバイスの組合せが最も適しているかの判断材料をオペレータに与えることができる。これにより、オペレータが人手によってデバイス間の工程の相違をチェックすることなく組合せを判断することができるようになる。また、組合せの判断における優先条件を予めホストコンピュータ1に与えておくことで、図10(c)に示す表をワークステーション11に表示することなくホストコンピュータ1が最適な組合せを見つけだし、その結果を出力するようにしてもよい。

【0036】次に、第2実施例における生産管理方法を説明する。すなわち、第2実施例における生産管理方法は、主として第1実施例で求めた各デバイス間での関わりの異なる製造工程において、これらの製造工程での作業内容をさらに細かく比較することで異種のデバイスの

組合せを行うための新たな判断材料を提供するものである。つまり、最終の表CP(図10(a)参照)を求めるまでの処理は第1実施例と同一であり、その後に第2実施例における新たな処理を行うことになる。以下、その処理を図11に沿って順に説明する。

【0037】先ず、ステップ11aに示すように、表CP(図10(a)参照)より各デバイス間でフラグの一方が「1」、他方が「0」となるような工程名すなわち関わりの異なる工程名を探し出す処理を行う。例えば、デバイスD1とデバイスD2とではB1工程、B2工程、D1工程、D2工程の4つがこれに該当する(なお、デバイスD2の最終工程がF1工程であるため(図6(b)参照)、F1工程より後の工程については考慮していない)。

【0038】次に、ステップ11bに示すように、先に抽出された工程名のうちその作業内容が同種のものを抽出する。例えば、B1工程、B2工程、D1工程、D2工程のうちにおいてB1工程とB2工程とが同種の作業を行う工程であり、またD1工程とD2工程とが同種の作業を行う工程である。そして、図12(a)、(b)に示すように、抽出した同種の作業を行う工程名とそれに対応する作業名、作業レシピ、加工装置の名称をプロセスパラメータのデータベース2から読み出す処理を行う。

【0039】次に、ステップ11cに示すように、抽出した同種の作業を行う工程名における各作業毎の加工装置の差異、および各作業毎の作業レシピの差異を抽出する処理を行う。例えば、図12(a)に示すデバイスD1、D2間のB1工程、B2工程では、作業内容(洗浄-成膜-測定)が同種であるとともに各作業を行う加工装置も同じである。しかし、成膜における作業レシピが異なっていることが分かる。

【0040】また、図12(b)に示すデバイスD1、D2間のD1工程、D2工程では、作業内容(エッティング-レジスト剥離-洗浄-測定)のうちエッティング作業を行う加工装置が異なっており(E1とE2)、これにともなって作業レシピも異なっている。これらのことから図12(c)に示す差異結果を求める。すなわち、デバイスD1/D2間における関わりの異なる工程名の数(異なる工程数)、関わりの異なる同種の製造工程のうち各作業毎の比較で加工装置が異なる場合のその加工装置の数(異なる装置数)、関わりの異なる同種の製造工程のうち各作業毎の比較において加工装置が同一であつて作業レシピが異なる場合のそのレシピ数(同一装置で異なるレシピ数)を示すようにする。先の例においては、異なる工程数が4、異なる装置数が1(D工程による差異)、同一装置で異なるレシピ数が1(B工程による差異)となる。

【0041】次に、ステップ11dによって全ての組合せにおける差異抽出が終了したか否かの判断を行う。す

なわち、先に示したデバイスD1/D2間におけるステップ11a～11cまでの処理を各デバイス間において行う。この実施例の場合においてはデバイスD1/D2間の他にデバイスD1/D3間およびデバイスD2/D3間についても同様な差異の抽出処理を行う。

【0042】全てのデバイス間における差異抽出が終了した後はステップ11dの判断でYesとなり、ステップ11eに示す画面表示処理を行う。つまり、図13に示すように、全てのデバイス間における異なる工程数、異なる装置数、同一装置で異なるレシピ数をワークステーション11に表示する。

【0043】オペレータは、このワークステーション11への表示を参照することにより最適な異種のデバイスの組合せを判断する。例えば、異なる工程数が少ないものを優先する場合には、図13において異なる工程数の最も少ないデバイスの組合せ(D1/D2)を選択する。また、もしも異なる工程数が等しい組合せ(図示せず)があった場合には、異なる装置数の少ない組合せまたは同一装置で異なるレシピ数の少ない組合せを選択するようとする。

【0044】最適な異種のデバイスの組合せを選択する場合において、異なる装置数の値で判断するか同一装置で異なるレシピ数の値で判断するかは生産ラインの状況に応じて選択する。例えば、各作業を行う加工装置がそれぞれ1台だけの場合にはその加工装置で複数のデバイスにおける処理を平行して行うことができないため、同一装置で異なるレシピ数の値が少なくなる組合せを選択する。また、各作業を行う加工装置がそれぞれ複数台ある場合には平行処理を行うことができるため、同一装置で異なるレシピ数の値で判断するよりも異なる装置数の値が少ない組合せを選択する。

【0045】このように、一義的な判断基準によって異種のデバイスの組合せを選択できるような場合には、ホストコンピュータ1にこの判断基準を与えておくことで最適な異種のデバイスの組合せを自動的に出力できるようになる。

【0046】また、オペレータが異種のデバイスの組合せを判断する場合であっても、図13に示すような各デバイス間での差異がワークステーション11に表示されるため、異なる工程数のみを参照する場合と比べてより細かな組合せ判断を容易に行うことが可能となる。なお、第2実施例では、フローチャート(図11参照)のステップ11cに示す処理として加工装置および作業レシピの両方の差異を抽出する例を示したが、必要に応じて一方の差異のみを抽出するようにしてもよい。

【0047】次に、本発明の第3実施例における生産管理方法を説明する。第3実施例における生産管理方法では、図10(a)に示す表CPを求めるまでの処理は第1実施例と同一であり、その後に図15に示すような製履歴情報を用いて各デバイスの組合せにおけるリード

タイム延長時間を算出して、その組合せの良否判断を行う点に特徴がある。なお、図15に示す各装置の製造履歴情報としては、主として各作業レシピに対する平均リードタイムRta(装置への仕掛けから搬出までに要する時間の平均)、Rtaの3σ、ラップタイム(実作業時間)が図1に示す履歴データのデータベース4内に格納されている。これらのデータは逐次更新されるものである。

【0048】以下、第3実施例における処理を図14に沿って順に説明する。先ず、ステップ14aに示すように、表CP(図10(a)参照)から所定のデバイスの組合せを選択する。なお、ここでは説明を分かりやすくするために、表CPの中からデバイスD1とD2とを組み合わせた場合を例とする。次いで、ステップ14bに示す組合せの有無の判断を行う。初めはYesとなって次のステップ14cへ進む。ステップ14cでは、組合せるデバイスのうちの一つを基準とした場合、他のデバイスとの間でリードタイムが長くなると予想される時間すなわちリードタイム延長時間を示すための変数△RtaDkを「0」とする初期化を行う。

【0049】次に、ステップ14dに示すように、表CP(図10(a)参照)より選択した組合せに係るデバイス間での同種の工程Pを探す処理を行う。例えば、デバイスD1、D2間ではA工程、B工程、C工程、D工程、E工程、F工程が同種の工程ということになる。そして、次のステップ14eにより、同種の工程Pの有無の判断を行い、無かった場合にはステップ14bへ戻り、有る場合にはステップ14fへ進むことになる。

【0050】ステップ14fでは、先のステップ14dで探した同種の工程P(Dk-Dk+1)のうち、作業レシピが異なるものを抽出する。デバイスD1、D2間の場合には、A工程、C工程、E工程、F工程は同じ作業レシピであるため同一装置による同時処理を行うことが可能である。一方、B工程はデバイスD1がB1工程、デバイスD2がB2工程と作業レシピが異なっており、またD工程はデバイスD1がD1工程、デバイスD2がD2工程と作業レシピが異なっている。ステップ14fではこのB1工程、B2工程、D1工程、D2工程が抽出されることになる。このように、同種の工程で作業レシピが異なる場合には、組合せたデバイスにおいて同一装置で同時処理を行うことができない。このため、どのようなデバイスの組合せが最適であるかを判断する必要が生じることになる。

【0051】次のステップ14gでは異なる作業レシピの有無の判断を行い、無い場合にはステップ14eへ戻ることになる。また、異なる作業レシピが有る場合にはステップ14hへ進む。ステップ14h以降の処理においては、デバイスの組合せにおける良否判定を行うための判断材料として、各加工装置の設備態様に応じたリードタイム延長時間△RtaDkの算出を行う。ステップ1

4 h では、その異なる作業レシピを行うための装置が同じであるか否かを判断する。

【0052】例えば、図12 (a) に示すように、B 工程 (成膜処理) におけるB 1 工程とB 2 工程とでは成膜を行うための加工装置が両方ともC 1 であり同じ装置を使用していることが分かる。この場合にはステップ14 h の判断でYes となりステップ14 i へ進む。また、図12 (b) に示すように、D 工程 (エッティング処理) におけるD 1 工程とD 2 工程とではエッティングを行うための加工装置がE 1, E 2 と異なっており、この場合にはステップ14 h の判断でNo となりステップ14 j へ進む。

【0053】以下、ステップ14 h の判断でYes となつた場合、No となつた場合とに分けて説明を行う。まず、ステップ14 h の判断でYes となつた場合にはステップ14 i へ進み、その作業を行うための同じ加工装置が複数台あるか否かの判断を行う。例えば、図12 (a) に示すB 1 工程、B 2 工程で使用する同じ加工装置C 1 が複数台ある場合にはYes となってステップ14 m へ進む。また、加工装置C 1 が1 台しかない場合にはNo となってステップ14 k へ進む。

【0054】例えば、加工装置C 1 が1 台しかない場合にデバイスD1, D2 の処理を行うには、並列処理が不可能であるため一方のデバイスを処理している間、他方のデバイスを待ち状態にする必要がある。また、処理が終了した一方のデバイスについては即座に搬出できず、他方のデバイスの処理が終了するまで待ち状態にしておく必要がある。そこで、ステップ14 k では、組合せの一方を基準とした場合のΔRtaDk に履歴データのデータベース4 (図1参照) から読み出した他方の作業レシピにおけるラップタイムを加算する処理を行う。

【0055】すなわち、デバイスD1 を基準とした場合には、他方のデバイスD2 の作業レシピにおけるラップタイム (図15 (a) の作業レシピ2 におけるラップタイム20 分) をΔRtaDk に加算する。反対に、デバイスD2 を基準とした場合には、他方のデバイスD1 の作業レシピにおけるラップタイム (図15 (a) の作業レシピ1 におけるラップタイム25 分) をΔRtaDk に加算する。つまり、他方のデバイスのラップタイムが一方のデバイスの待ち状態の時間となるため、このΔRtaDk が加工装置1 台の場合の一方のデバイスを基準とした他方のデバイスとの間の相対的リードタイム延長時間となる。

【0056】また、加工装置C 1 が複数台ある場合にはデバイスD1, D2 における処理を並列して行うことができるが、この場合には組合せにおけるリードタイムは各作業でのリードタイムの長い方に合わせられることになる。つまり、一方のデバイスの処理が終了しても、それよりリードタイムの長い他方のデバイスの処理が終了するまで搬出を行うことができない。そこで、ステップ

14 m では、各作業レシピにおける平均リードタイムRta を履歴データのデータベース4 (図1参照) から読み出してその差分ΔRta を算出し、これをリードタイムの短い方のΔRtaDk に加算する処理を行う。

【0057】すなわち、デバイスD1 における作業レシピ1 (図15 (a) 参照) では平均リードタイムRta が75 分であり、デバイスD2 における作業レシピ2 では平均リードタイムRta が60 分である。したがって、これらを複数台の加工装置C 1 で並列処理した場合、全体のリードタイムは長い方 (75 分) に合わせられることになる。このため、デバイスD1 を基準とした場合のΔRtaDk は影響を受けずそのままとなり、デバイスD2 を基準とした場合のΔRtaDk にはその差分である15 分が加算されることになる。このΔRtaDk が加工装置複数台の場合の一方のデバイスを基準とした他方のデバイスとの間の相対的リードタイム延長時間となる。

【0058】図16 はデバイスD1 とデバイスD2 との組合せにおけるリードタイム延長時間ΔRtaDk を示すものである。すなわち、図16 (a) に示すようにB 工程で加工装置1 台の場合には、デバイスD1 を基準とするとデバイスD2 との間で相対的に+25 分のリードタイム延長となり、デバイスD2 を基準とするとデバイスD1 との間で相対的に+20 分のリードタイム延長となる。また、図16 (b) に示すようにB 工程で加工装置複数台の場合には、デバイスD1 を基準とするとデバイスD2 との間で相対的リードタイム延長ではなく、デバイスD2 を基準とするとデバイスD1 との間で相対的に15 分のリードタイム延長となる。

【0059】次に、ステップ14 h の判断でNo となつた場合における処理を説明する。この判断でNo となるのは、同種の工程で異なる作業レシピを異なる加工装置で処理する場合である。この場合には、ステップ14 j へ進み、各加工装置での平均リードタイムRta を履歴データのデータベース4 (図1参照) から読み出してその差分ΔRta を算出し、これをリードタイムの短い方のΔRtaDk に加算する処理を行う。つまり、異なる加工装置で各デバイスの処理を行う場合、その全体のリードタイムは各加工装置の作業レシピにおける平均リードタイムRta の長い方に合わせられることになる。

【0060】例えば、D 工程での加工装置はE 1, E 2 の2つがあり (図12 (b) 参照) 、各々の加工装置における製造履歴データが図15 (b), (c) に示されるようなものであり、デバイスD1, D2 における各作業レシピをこれらの加工装置E 1, E 2 でそれぞれ並列処理する場合を考えると、全体のリードタイムは平均リードタイムRta の長い方に合わせられることになる。

【0061】すなわち、デバイスD1 を処理する加工装置E 1 の作業レシピ1 では平均リードタイムRta が60 分であり、デバイスD2 を処理する加工装置E 2 の作業レシピ1 では平均リードタイムRta が50 分である。し

たがって、これらを並列処理した場合、全体のリードタイムは長い方（60分）に合わせられることになる。このため、デバイスD1を基準とした場合の ΔR_{taDk} は影響を受けずそのままとなり、デバイスD2を基準とした場合の ΔR_{taDk} にはその差分である10分が加算されることになる。この ΔR_{taDk} が異なる加工装置で並列処理した場合の一方のデバイスを基準とした他方のデバイスとの間の相対的なリードタイム延長時間となる。

【0062】図16（c）はD工程でのデバイスD1、D2の組合せにおけるリードタイム延長時間 ΔR_{taDk} を示すものである。すなわち、デバイスD1を基準とするとデバイスD2との間では相対的なリードタイム延長ではなく、デバイスD2を基準とするとデバイスD1との間で相対的に10分のリードタイム延長があることになる。

【0063】ステップ14j～14mによって加工装置の各設備態様でのリードタイム延長時間 ΔR_{taDk} の算出を行った後は、ステップ14gに戻り、各デバイス間における同種の工程で異なる作業レシピがある場合の全てに対するリードタイム延長時間 ΔR_{taDk} の加算を行い、その合計を算出する。例えば、デバイスD1、D2間ではB工程とD工程における各作業レシピでのリードタイム延長時間 ΔR_{taDk} の加算を行う。

【0064】図16（d）は、B工程で加工装置が1台であった場合のB工程、D工程の合計のリードタイム延長時間 ΔR_{taDk} を示すものである。すなわち、図16（a）と図16（c）との加算が図16（d）に示されている。また、図16（e）は、B工程で加工装置が複数台あった場合のB工程、D工程の合計のリードタイム延長時間 ΔR_{taDk} を示すものである。すなわち、図16（b）と図16（c）との加算が図16（e）に示されている。

【0065】同種の工程で異なる作業レシピにおけるリードタイム延長時間 ΔR_{taDk} の加算が終了した後は、ステップ14gの判断およびステップ14eの判断でNoとなり、ステップ14bからステップ14nへと進む。ステップ14nでは、図16（d）または図16（e）に示すリードタイム延長時間 ΔR_{taDk} を図1に示すワークステーション11のディスプレイ等に表示する処理を行う。オペレータは、この表示を参照することにより、デバイスの組合せにおける良否判断を行うことになる。

【0066】また、このようなリードタイム延長時間 ΔR_{taDk} の算出を、デバイスD1、D2間だけでなく各デバイスで行うようにしてもよい。図17は、デバイスD1、D2、D3間におけるリードタイム延長時間 ΔR_{taDk} の一例を示すもので、（a）はB工程が加工装置1台であった場合の合計、（b）はB工程が加工装置複数台であった場合の合計を示している。

【0067】例えば、B工程の加工装置が1台であった

場合、デバイスD3を基準に考えると、デバイスD1と組合せた場合はリードタイム延長時間 ΔR_{taDk} が+20分となり、デバイスD2と組合せた場合はリードタイム延長時間 ΔR_{taDk} が+10分となっている。つまり、デバイスD3を基準として組合せを考える場合には、デバイスD2と組合せた方が全体のリードタイム延長時間が短くて済むことが容易に分かることになる。このようにしてオペレータによるデバイスの組合せ良否判定を行う。

【0068】なお、第3実施例においては、製造履歴情報の中の平均リードタイム R_{ta} のみを考慮する例を示したが、実際には統計学的なバラツキが生じているため R_{ta} の3σを考慮して算出するリードタイム延長時間 ΔR_{taDk} に所定の幅を持たせるようにしてもよい。これによって、さらに細かいデバイス組合せの判断を行うことが可能となる。

【0069】また、第1実施例～第3実施例では3種類のデバイス（D1～D3）を用いた例について説明したが本発明はこれに限定されず、さらに多くのデバイスの組合せであっても同様である。さらに、第1実施例～第3実施例においてはウエハを一定枚数集めた数を搬送単位として説明したが、本発明はこれ以外であっても同様である。例えば、ウエハなどの基板1枚を搬送単位とし、その中に異種のデバイスを組み込んで製造するようなチップ単位の管理を行うような場合であっても上記の説明と同様にデバイスの最適な組合せ（組み込み）を行うことができる。

【0070】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の生産管理方法には次のような効果がある。すなわち、1つの搬送単位で異種のデバイスを製造する場合、各デバイス間における異なる製造工程数や搬送単位に収まらない端数の数量、加工装置および作業レシピの差異をプロセス情報を算出し、さらには各デバイスの組合せにおけるリードタイム延長時間を製造履歴情報から算出しているため、最適な組合せを行うための判断を容易にしかも短時間に行うことができるようになる。特に、この判断をオペレータが行う場合には、組合せの判断材料となる情報を容易に入手することができるため大幅な労力軽減と時間短縮を図ることができるようになる。また、オペレータ自身が各デバイス間での製造工程の相違のチェックを行う必要がなくなり組合せ判断の信頼性が向上することになる。これらによって、加工装置の稼働率が向上し、さらに原材料の有効利用が図れるようになるため、枚葉処理におけるデバイスの生産性を大幅に向上させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】生産管理システムを説明する構成図である。

【図2】本発明の第1実施例を説明するフローチャート（その1）である。

【図3】本発明の第1実施例を説明するフローチャート(その2)である。

【図4】本発明の第1実施例を説明するフローチャート(その3)である。

【図5】本発明の第1実施例を説明するフローチャート(その4)である。

【図6】各デバイスの工程表の一例を示す図で、(a)はデバイスD1の工程表、(b)はデバイスD2の工程表、(c)はデバイスD3の工程表である。

【図7】各デバイスの余りの数量を示す図である。

【図8】表CPを示す図(その1)で、(a)は初期の表CP、(b)はD1のフラグを入力した後を示している。

【図9】表CPを示す図(その2)で、(a)はD1のフラグの入力後、(b)はD2のフラグの入力後、(c)はD3のフラグの入力後である。

【図10】ロット編成を説明する図で、(a)は最終の表CP、(b)は各デバイス間の異なる工程数、(c)はデバイスの組合せ出力を示している。

【図11】本発明の第2実施例を説明するフローチャートである。

【図12】デバイスD1とデバイスD2との差異を示す図で、(a)はB工程、(b)はD工程、(c)は差異結果を示している。

【図13】各デバイス間の差異を示す図である。

【図14】本発明の第3実施例を説明するフローチャートである。

【図15】各加工装置における製造履歴情報を示す図で、(a)は加工装置C1、(b)は加工装置E1、(c)は加工装置E2のものである。

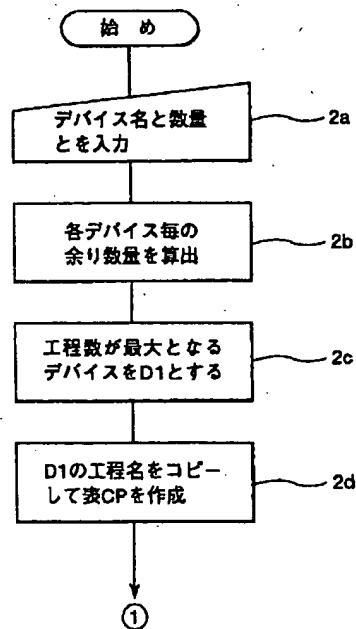
【図16】リードタイム延長時間を示す図で、(a)はB工程で装置1台の場合、(b)はB工程で装置複数台の場合、(c)はD工程、(d)はB工程で装置1台の場合の合計、(e)はB工程で装置複数台の場合の合計である。

【図17】デバイスD1～D3間におけるリードタイム延長時間を示す図で、(a)はB工程で装置1台の場合の合計、(b)はB工程で装置複数台の場合の合計である。

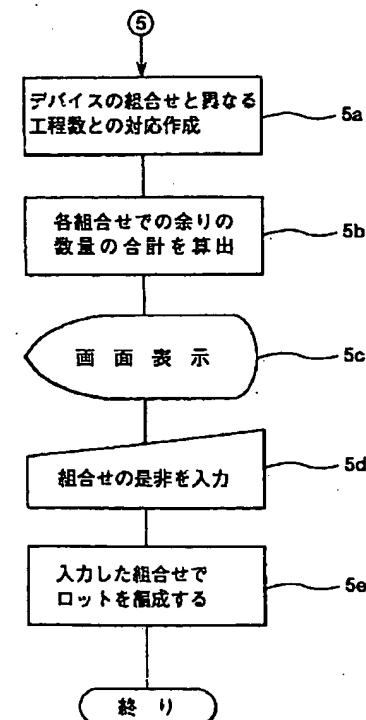
【符号の説明】

- 1 ホストコンピュータ
- 2 プロセスパラメータのデータベース
- 3 ロット枚葉管理のデータベース
- 4 製造履歴のデータベース
- 1.1 ワークステーション
- 1.2 作業者用端末
- 2.1 プロセス条件情報
- 3.1 投入情報

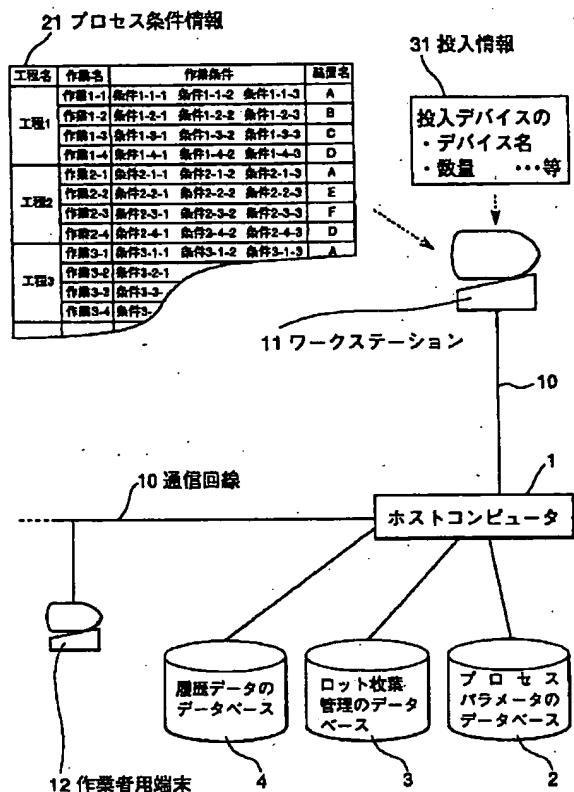
【図2】



【図5】

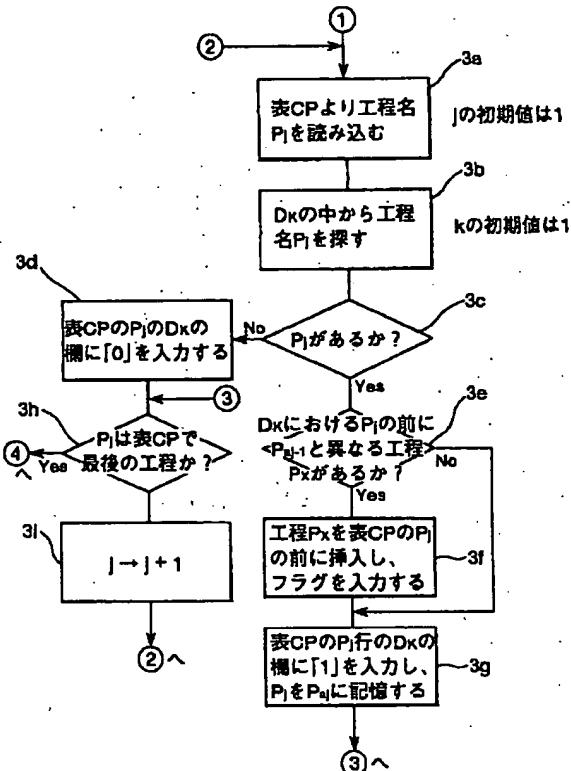


【図1】



生産管理システムを説明する構成図

【図3】



第1実施例を説明するフローチャート（その2）

【図6】

工程名	作業名	作業順序	加工装置
A1工程	洗浄1	1	W1
	硬化1	1	D1
	測定1	2	M1
B1工程	洗浄2	2	W2
	成形1	1	C1
	測定2	1	M1
C1工程	レジスト露布1	1	PC1
	露光1	1	S1
	現像1	1	PD1
D1工程	測定3	3	M1
	レジスト露布1	1	E1
	露光2	2	A1
E1工程	現像1	1	PD1
	測定3	3	M1
	露光3	3	W3
F1工程	現像1	1	PD1
	露光2	2	S1
	測定1	1	A1
G1工程	測定3	3	M1
	露光1	1	W1
	現像1	1	D1
H1工程	測定2	2	M2
	レジスト露布1	1	PC1
	露光2	3	S1
I1工程	現像1	1	PD1
	測定3	3	M1
	露光3	3	W4

(a) デバイスD1の工程表

各デバイスの工程表の一例を示す図

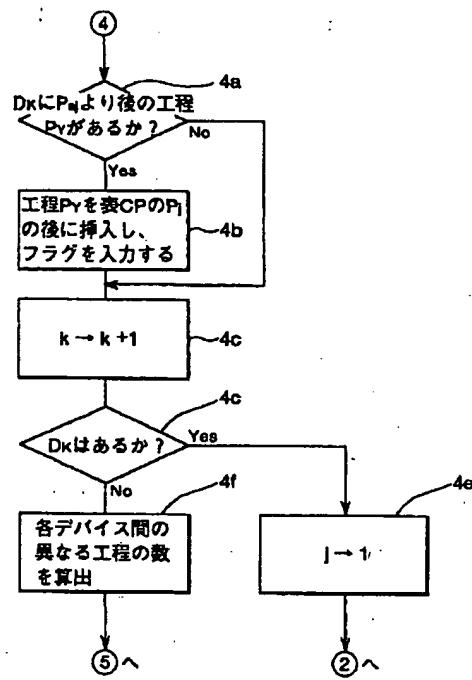
工程名	作業名	作業順序	加工装置
A1工程	洗浄1	1	W1
	硬化1	1	D1
	測定1	2	M1
B2工程	洗浄2	2	W2
	成形2	2	C1
	測定2	1	M1
C1工程	レジスト露布1	1	PC1
	露光1	1	S1
	現像1	1	PD1
D2工程	測定3	3	M1
	レジスト露布2	2	E2
	露光2	1	A1
E1工程	現像2	3	W3
	測定3	3	M1
	露光3	3	W1
F1工程	レジスト露布1	1	PC1
	露光2	2	S1
	現像1	1	PD1
G1工程	測定3	3	M1
	レジスト露布2	2	E2
	露光3	3	A1
H2工程	現像2	1	W4
	測定3	3	M1
	露光3	3	W1

(b) デバイスD2の工程表

工程名	作業名	作業順序	加工装置
A1工程	洗浄1	1	W1
	硬化1	1	D1
	測定1	2	M1
B2工程	洗浄2	2	W2
	成形2	2	C1
	測定2	1	M1
C1工程	レジスト露布1	1	PC1
	露光1	1	S1
	現像1	1	PD1
D3工程	測定3	3	M1
	レジスト露布2	3	E1
	露光2	1	A1
E2工程	現像2	3	W3
	測定3	3	M1
	露光3	3	W1
F2工程	レジスト露布1	1	PC1
	露光2	2	S1
	現像1	1	PD1
G3工程	測定3	3	M1
	レジスト露布2	2	E2
	露光3	3	A1
H3工程	現像2	1	W4
	測定3	3	M1
	露光3	3	W1

(c) デバイスD3の工程表

【図4】



【図7】

デバイス名	生産数量	生産数 - nX
D1	X1	x1
D2	X2	x2
D3	X3	x3

n: 整数 X: ロットの数

各デバイスの余り数量を示す図

【図10】

工程名	D1	D2	D3
A1工程	1	1	1
B1工程	1	0	0
B2工程	0	1	1
C1工程	1	1	1
D1工程	1	0	0
D2工程	0	1	0
D3工程	0	0	1
E1工程	1	1	0
E3工程	0	0	1
F1工程	1	1	0
F2工程	0	0	1
G1工程	1	0	0
H1工程	1	0	0

(a) 最終の表CP

第1実施例を説明するフローチャート (その3)

【図8】

	D1	D2	D3
D1	—	4	8
D2	—	—	6
D3	—	—	—

(b) 各デバイス間の異なる工程数

表CP	
工程名	
A1工程	
B1工程	
C1工程	
D1工程	
E1工程	
F1工程	
G1工程	
H1工程	

(a) 初期の表CP

表CP	
工程名	D1
A1工程	1
B1工程	1
C1工程	1
D1工程	1
E1工程	1
F1工程	1
G1工程	1
H1工程	1

(b) D1のフラグを入力後

組合せ	異なる工程数	余りの数量の合計
D1-D2	4	x12 (x1 + x2)
D2-D3	6	x23 (x2 + x3)
D1-D3	8	x13 (x1 + x3)

(c) デバイスの組合せ出力

ロットの編成を説明する図

表CPを示す図 (その1)

	異なる工程数	異なる装置数	同一装置で異なるレジスト数
D1/D2	4	1	1
D1/D3	8	3	4
D2/D3	6	4	2

各デバイス間の差異を示す図

【図13】

【図9】

表CP

工程名	D1
A1工程	1
B1工程	1
C1工程	1
D1工程	1
E1工程	1
F1工程	1
G1工程	1
H1工程	1

(a) D1のフラグを入力後

表CP

工程名	D1	D2
A1工程	1	1
B1工程	1	0
B2工程	0	1
C1工程	1	1
D1工程	1	0
D2工程	0	1
E1工程	1	1
F1工程	1	1
G1工程	1	0
H1工程	1	0

(b) D2のフラグを入力後

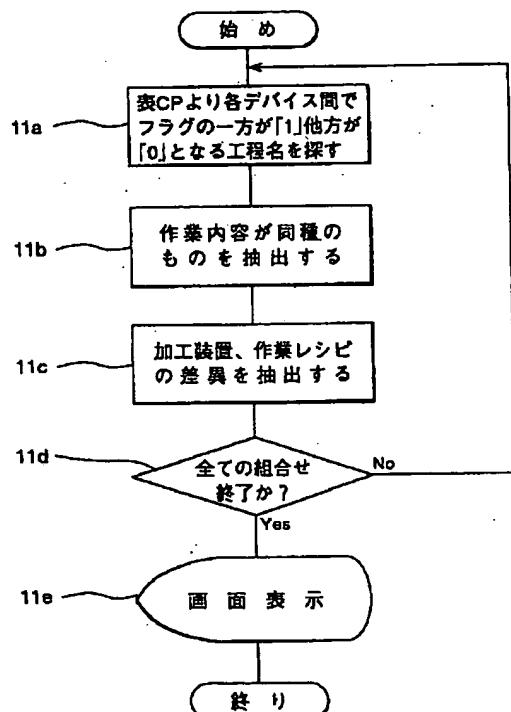
表CP

工程名	D1	D2	D3
A1工程	1	1	1
B1工程	1	0	0
B2工程	0	1	1
C1工程	1	1	1
D1工程	1	0	0
D2工程	0	1	0
D3工程	0	0	1
E1工程	1	1	0
E3工程	0	0	1
F1工程	1	1	0
F2工程	0	0	1
G1工程	1	0	0
H1工程	1	0	0

(c) D3のフラグを入力後

表CPを示す図（その2）

【図11】



【図12】

(a) B工程

工程名	作業名	作業レシピ	加工装置
B1工程	洗浄2	2	W2
	成膜1	1	C1
	測定2	1	M1
B2工程	洗浄2	2	W2
	成膜2	2	C1
	測定2	1	M1

(b) D工程

工程名	作業名	作業レシピ	加工装置
D1工程	エッチング1	1	E1
	レジスト剥離1	1	A1
	洗浄3	3	W3
	測定3	3	M1
D2工程	エッチング2	2	E2
	レジスト剥離1	1	A1
	洗浄3	3	W3
	測定3	3	M1

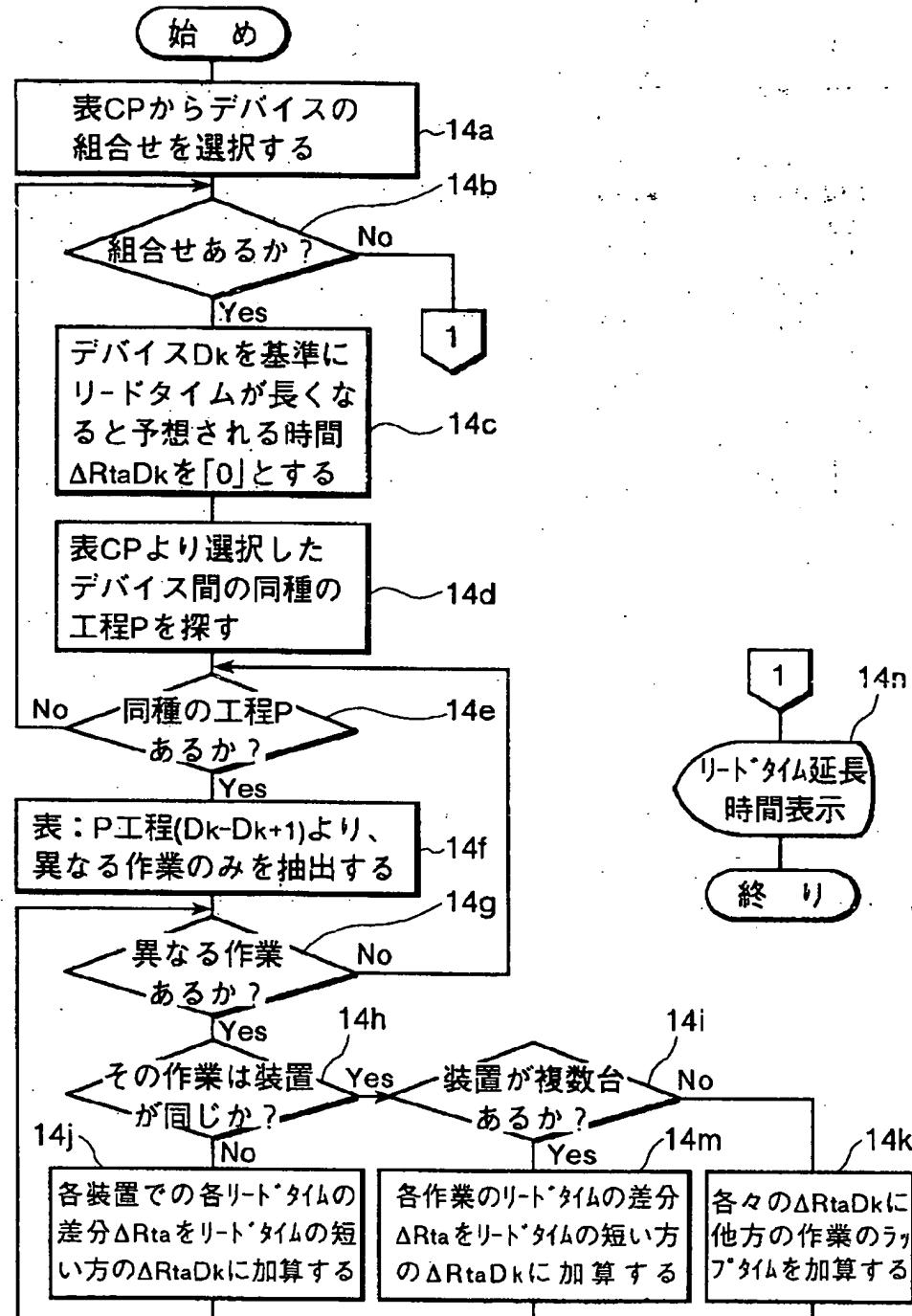
(c) 差異結果

	異なる 工程数	異なる 装置数	同一装置で 異なるレシピ数
D1/D2	4	1	1

デバイスD1とデバイスD2との差異を示す図

第2実施例を説明するフローチャート

[図14]



第3実施例を説明するフローチャート

【図15】

作業レシピ	平均リードタイムRta	Rtaの3σ	ラップタイム
1	75分	±8分	25分
2	60分	±5分	20分
3
...
...

(a) 加工装置C1

作業レシピ	平均リードタイムRta	Rtaの3σ	ラップタイム
1	60分	±5分	20分
...

(b) 加工装置E1

作業レシピ	平均リードタイムRta	Rtaの3σ	ラップタイム
1	50分	±5分	15分
...

(c) 加工装置E2

【図16】

	D1	D2
D1	0	+25分
D2	+20分	0

(a) B工程で装置1台

	D1	D2
D1	0	0
D2	+15分	0

(b) B工程で装置複数台

	D1	D2
D1	0	0
D2	+10分	0

(c) D工程

	D1	D2
D1	0	+25分
D2	+30分	0

(d) B工程で装置1台の場合の合計

	D1	D2
D1	0	0
D2	+25分	0

(e) B工程で装置複数台の場合の合計

各加工装置における製造履歴情報を示す図

【図17】

リードタイム延長時間を示す図

	D1	D2	D3
D1	0	+25分	+20分
D2	+30分	0	+20分
D3	+20分	+10分	0

(a) B工程で装置1台の場合の合計

	D1	D2	D3
D1	0	0	0
D2	+25分	0	+10分
D3	+10分	+5分	0

(b) B工程で装置複数台の場合の合計

D1、D2、D3間ににおけるリードタイム延長時間を示す図